

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06042446 A**(43) Date of publication of application: **15.02.94**(51) Int. Cl. **F04B 1/22**(21) Application number: **04177980**(22) Date of filing: **06.07.92**(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD KEIHIN  
SEIKI MFG CO LTD**(72) Inventor: **HAYASHI TSUTOMU  
SAITO MITSURU  
SASAO ISAMU  
SASAKI HIDEKI  
NODA SATORU**(54) **SWASH PLATE TYPE HYDRAULIC ACTUATION  
DEVICE**

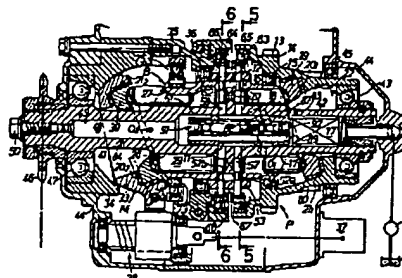
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To simplify and reduce the dimension of a supporting structure on the swash plate holder of a swash plate, securing the favourable lubrication, by interposing a radial bearing member and a thrust bearing member between the swash plate and the swash plate holder and forming a recessed part for storing the lubricating oil on one surface of both the bearing members.

**CONSTITUTION:** A number of cylinder holes 17 and 28 are arranged in annular form on the cylinders 16 and 27 which are supported in turnable manner on a casing 44. Plungers 18 and 29 are fitted in slidable manner in the cylinder holes 17 and 28, and the edge parts are engaged with the front surfaces of the swash plates 19 and 30 which are supported on the swash plate holders 22 and 33. In this case, the cylindrical radial bearings 21<sub>1</sub>-21<sub>4</sub> are interposed between the outer peripheries of the swash plates 19 and 30 and the swash plate holders 22 and 33. Further, flat plate shaped thrust bearings 20<sub>1</sub>-20<sub>4</sub> are interposed between the edge surfaces on the opposite sides of the cylinders 16 and 27 of the swash plates 19 and 30 and the swash plate holders 22 and 33.

Further, at least on one surface of both the bearing members 20 and 21, a plurality of recessed parts for storing the lubricating oil are formed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-42446

(43)公開日 平成6年(1994)2月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 4 B 1/22

識別記号

庁内整理番号

8311-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-177980

(22)出願日 平成4年(1992)7月6日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(71)出願人 000141901

株式会社京浜精機製作所

東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72)発明者 林 勉

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 齋藤 充

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

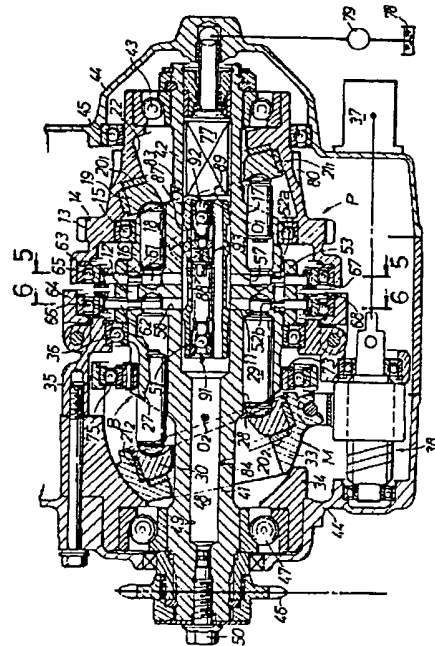
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 斜板式油圧作動装置

(57)【要約】

【目的】 ケーシングに回転自在に支承されたシリンダに多数のシリンダ孔が環状配列で設けられ、前記シリンダの軸線に直交するトラニオン軸線を中心として前記軸線に対して傾斜した状態で斜板ホルダに支承されたリング状の斜板の前面に、前記シリンダ孔にそれぞれ摺動可能に嵌合されるプランジャの端部が当接、係合される斜板式油圧作動装置において斜板を斜板ホルダに支承するための構造の単純化および小型化を可能とする。

【構成】 斜板19、30の外周および斜板ホルダ22、33間には円筒状のラジアル軸受部材211、212が介設され、斜板19、30のシリンダ16、27とは反対側の端面および斜板ホルダ22、33間には平板状のスラスト軸受部材201、202が介設され、両軸受部材201、202;211、212の少なくとも一面には、潤滑油を貯留可能な複数の凹部が凹設される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーシング (44) に回転自在に支承されたシリンダ (16, 27) に多数のシリンダ孔 (17, 28) が環状配列で設けられ、前記シリンダ (16, 27) の軸線に直交するトラニオン軸線 (O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>) を中心として前記軸線に対して傾斜した状態で斜板ホルダ (22, 33) に支承されたリング状の斜板 (19, 30) の前面に、前記シリンダ孔 (17, 28) にそれぞれ摺動可能に嵌合されるプランジャ (18, 29) の端部が当接、係合される斜板式油圧作動装置において、斜板 (19, 30) の外周および斜板ホルダ (22, 33) 間には円筒状のラジアル軸受部材 (21<sub>1</sub> ~ 21<sub>4</sub>) が介設され、斜板 (19, 30) のシリンダ (16, 27) とは反対側の端面および斜板ホルダ (22, 33) 間には平板状のスラスト軸受部材 (20<sub>1</sub> ~ 20<sub>4</sub>) が介設され、両軸受部材 (20<sub>1</sub> ~ 20<sub>4</sub>, 21<sub>1</sub> ~ 21<sub>4</sub>) の少なくとも一面には、潤滑油を貯留可能な複数の凹部 (23, 25, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102) が凹設されることを特徴とする斜板式油圧作動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ケーシングに回転自在に支承されたシリンダに多数のシリンダ孔が環状配列で設けられ、前記シリンダの軸線に直交するトラニオン軸線を中心として前記軸線に対して傾斜した状態で斜板ホルダに支承されたリング状の斜板の前面に、前記シリンダ孔にそれぞれ摺動可能に嵌合されるプランジャの端部が当接、係合される斜板式油圧作動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、かかる斜板式油圧作動装置は、たとえば特開平 2-190668 号公報等に開示されているように、既に知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のものでは、斜板がアンギュラコンタクトベアリングおよびラジアルニードルベアリングを介して斜板ホルダに支承されており、それらのベアリングを配設するだけのスペースが必要となり、そのスペース分だけ装置の大型化が避けられず、特に小容量の斜板式油圧作動装置では不利である。

【0004】 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、斜板を斜板ホルダに支承するための構造の単純化および小型化を可能とした斜板式油圧作動装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明によれば、斜板の外周および斜板ホルダ間には円筒状のラジアル軸受部材が介設され、斜板のシリンダとは反対側の端面および斜板ホルダ間には平板状のスラスト軸受部材が介設され、両軸受部材の少なくとも一面に

は、潤滑油を貯留可能な複数の凹部が凹設される。

## 【0006】

【実施例】 以下、図面により本発明を自動二輪車用静油圧式無段変速機に適用したときの一実施例について説明する。

【0007】 図 1 ないし図 7 は本発明の第 1 実施例を示すものであり、図 1 は静油圧式無段変速機の拡大横断平面図、図 2 はスラスト軸受部材の平面図、図 3 は図 2 の 3-3 線断面図、図 4 はラジアル軸受部材の斜視図、図 5 は図 1 の 5-5 線断面図、図 6 は図 1 の 6-6 線断面図、図 7 は図 6 の 7-7 線断面図である。

【0008】 先ず図 1 において、静油圧式無段変速機は、斜板式油圧作動装置としての定容量型の斜板式油圧ポンプ P と、他の斜板式油圧作動装置としての可変容量型の斜板式油圧モータ M とが、通常の負荷運転中には低圧路となるが逆負荷運転中には高圧路となる内周環状油路 11、ならびに通常の負荷運転中には高圧路となるが逆負荷運転中には低圧路となる外周環状油路 12 を介して油圧閉回路を構成すべく接続されて成る。

【0009】 斜板式油圧ポンプ P は、入力ギヤ 13 を備えた支持部材としての入力筒軸 14 と、この入力筒軸 14 の内周壁にボールベアリング 15 を介して相対回転自在に支承されるポンプシリンダ 16 と、該ポンプシリンダ 16 にその回転軸線を囲むように環状配列で設けられた多数かつ奇数のポンプシリンダ孔 17 … にそれぞれ摺動自在に嵌合される複数のポンププランジャ 18 … と、各ポンププランジャ 18 … の外端部を係合、当接させるポンプ斜板 19 と、このポンプ斜板 19 をポンプシリンダ 16 の軸線と直交する仮想トラニオン軸線 O<sub>1</sub> を中心にしてポンプシリンダ 16 の軸線に対して一定角度だけ傾斜させた状態に保持すべく該斜板 19 を支承するポンプ斜板ホルダ 22 とから構成され、ポンプ斜板ホルダ 22 は入力筒軸 14 と一体に形成される。

【0010】 図 2 および図 3 を併せて参照して、ポンプ斜板 19 のポンプシリンダ 16 とは反対側の端面とポンプ斜板ホルダ 22 との間には、平板リング状であるスラスト軸受部材 20<sub>1</sub> が介設される。このスラスト軸受部材 20<sub>1</sub> の表裏二面には、ポンプ斜板 19 およびポンプ斜板ホルダ 22 との間に潤滑油を貯留するための複数の凹部 23 … が内周縁および外周縁間にわたってそれぞれ設けられる。

【0011】 前記凹部 23 は、その内端から外端に向かうにつれて周方向一方側となるようにした螺旋状であるとともに外端側に向かうにつれて幅を狭くして形成される溝である。しかも凹部 23 は、その横断面形状を三角形状として形成されるものであり、逐うフィルタ 23 が設けられている面に摺接する部材すなわちポンプ斜板 19 あるいはポンプ斜板ホルダ 22 の回転方向 24 に沿う後方側の面 23 a は、前記ポンプ斜板 19 あるいはポンプ斜板ホルダ 22 の回転に伴って潤滑油を導入し易くする

ために緩やかな斜面状に形成される。

【0012】このような凹部23…がスラスト軸受部材201の表裏二面に設けられることにより、ポンプ斜板19およびスラスト軸受部材201間、ならびにポンプ斜板ホルダ22およびスラスト軸受部材201間に潤滑油を常時介在させることが可能となる。すなわち凹部23…に導入された潤滑油は、遠心力の作用により外端側へと流動し、スラスト軸受部材201とポンプ斜板19およびポンプ斜板ホルダ22との間に、その全面にわたって潤滑油を介在させて摺動抵抗を減少させることが可能となる。

【0013】また図4を併せて参照して、ポンプ斜板19の外周とポンプ斜板ホルダ22との間には、円筒状であるラジアル軸受部材211が介設される。このラジアル軸受部材211の内外二面には、ポンプ斜板19およびポンプ斜板ホルダ22との間に潤滑油を貯留するための複数の凹部25…がそれぞれ設けられる。

【0014】前記凹部25は、その軸方向一端から他端に向かうにつれて周方向一方側となるようにした横断面三角形の螺旋状に形成される溝である。しかも凹部25は、横断面形状を三角形として外端側に向かうにつれて幅を狭くされる。

【0015】このような凹部25…がラジアル軸受部材202の内外二面に設けられることにより、ポンプ斜板19およびスラスト軸受部材202間、ならびにポンプ斜板ホルダ22およびスラスト軸受部材202間に潤滑油を常時介在させて、摺動抵抗を減少させることができる。

【0016】このような油圧ポンプPにおいては、ポンプ斜板19は、入力軸4の回転時、ポンププランジャ18…に往復動を与えて吸入および吐出行程を繰返させることができる。

【0017】油圧モータMは、ポンプシリンダ16と同軸上で図1の左方に配置されるモータシリンダ27と、該モータシリンダ27にその回転軸線を囲むように設けられたモータシリンダ孔28…にそれぞれ摺動可能に嵌合される複数のモータプランジャ29…と、各モータプランジャ29…の外端を摺接させるモータ斜板30と、スラスト軸受部材202およびラジアル軸受部材212を介して前記モータ斜板30を支承するモータ斜板ホルダ33と、該モータ斜板ホルダ33の背面を支承してケーシング44に固定されるモータ斜板アンカ34とから構成される。而してスラスト軸受部材202は油圧ポンプPにおけるスラスト軸受部材201と同様に形成され、ラジアル軸受部材212は油圧ポンプPにおけるラジアル軸受部材211と同様に形成される。

【0018】前記モータシリンダ孔28…は油圧ポンプPにおけるポンプシリンダ孔17…と同数の奇数個がモータシリンダ27に穿設される。また相互に当接するモータ斜板ホルダ33およびモータ斜板アンカ34の対向

当接面は、モータシリンダ27の軸線と前記仮想トラニオン軸線O1に平行なトラニオン軸線O2との交点を中心とする球面状に形成されており、モータ斜板ホルダ33は、前記トラニオン軸線O2まわりの回転を可能としてモータ斜板アンカ34に支承される。

【0019】モータ斜板アンカ34のモータシリンダ27側端部には筒状のシリンダホルダ35が連設され、このシリンダホルダ35とモータシリンダ27の外周との間にはボールベアリング36が介設される。

【0020】さらにモータ斜板30には、パルスモータ37に連結されているボールねじ機構38が連結されており、パルスモータ37の作動に応じてボールねじ機構38がモータシリンダ27の軸線方向に進退作動することにより、モータ斜板30がモータシリンダ27の軸線に対し直角となる直立位置と、或る角度で傾倒する最大傾斜位置との間でトラニオン軸線O2まわりに回転せしめられる。而して、その傾斜状態では、モータシリンダ27の回転に伴いモータプランジャ29…に往復動を与えて膨脹および収縮行程を繰返させることができる。

【0021】ポンプシリンダ16およびモータシリンダ27は相互に一体に結合されてシリンダブロックBを構成するものであり、このシリンダブロックBには、同軸の出力軸41および軸42が一体に設けられる。すなわちシリンダブロックBにおけるモータシリンダ27のモータ斜板30に対向する部分の中心部から出力軸41が一体に突設され、前記シリンダブロックBにおけるポンプシリンダ16のポンプ斜板19に対向する部分の中心部から前記出力軸41と同軸にして軸42が一体に突設される。

【0022】軸42はポンプ斜板19を貫通するものであり、軸42およびポンプ斜板19間にはアンギュラコンタクトボールベアリング43が介設される。

【0023】出力軸41は、モータ斜板30、モータ斜板ホルダ33およびモータ斜板アンカ34を貫通するように延びており、モータ斜板アンカ34よりも軸方向外方側で出力軸41には出力スプロケット46が固定される。またモータ斜板アンカ34と出力軸41の間にはアンギュラコンタクトボールベアリング47が介装される。

【0024】シリンダブロックBには、補給油路48を形成する中心孔49が、軸42側および出力軸41を貫通して同軸に設けられており、中心孔49の一端はねじ栓50で閉塞される。

【0025】ポンプシリンダ16のポンプシリンダ孔17…群とモータシリンダ27のモータシリンダ孔28…群との間において、シリンダブロックBの内周側には内周環状油路11が形成され、シリンダブロックBの外周側には内周環状油路11を同心に圍繞する外周環状油路12が形成される。

【0026】内周環状油路11は、シリンダブロックB

の中心孔 49 内に挿入固定される円筒体 51 とシリンダブロック B との間に形成される。また外周環状油路 12 は、ポンプシリンダ孔 17…群およびモータシリンダ孔 28…群間におけるポンプシリンダ孔 17…群寄りの部分でシリンダブロック B の外周に設けられる環状凹部 52a と、ポンプシリンダ孔 17…群およびモータシリンダ孔 28…群間におけるモータシリンダ孔 28…群寄りの部分でモータシリンダ孔 28…に個別に対応してシリンダブロック B の外周に設けられるとともに前記環状凹部 52a に共通に連なる多数の個別凹部 52b…とを、シリンダブロック B の外周にろう付けされるリング体 53 で共通に覆うことにより形成される。

【0027】図 5 および図 6 を併せて参照して、ポンプシリンダ 16 のポンプシリンダ孔 17…群とモータシリンダ 27 のモータシリンダ孔 28…群との間におけるシリンダブロック B の内周環状油路 11 および外周環状油路 12 間の環状隔壁、ならびにリング体 53 を放射状に貫通するようにして、前記ポンプシリンダ孔 17…と同数の第 1 および第 2 弁孔 57…、58…が設けられる。しかも第 1 弁孔 57…はポンプシリンダ孔 17…群側に配置され、第 2 弁孔 58…はモータシリンダ孔 28…群側に配置される。

【0028】前記第 1 弁孔 57…にはスプール型の第 1 分配弁 61…が、また前記第 2 弁孔 58…には同じくスプール型の第 2 分配弁 62…がそれぞれ摺動自在に嵌合される。そして、第 1 分配弁 61…の外端にはそれらの第 1 分配弁 61…を囲む第 1 偏心輪 63 が、また第 2 分配弁 62…の外端にはそれら 62…を囲む第 2 偏心輪 64 が、それぞれボールベアリング 65、66 を介して係合される。しかも第 1 分配弁 61…の外端部は第 1 偏心輪 63 と同心関係の第 1 強制輪 67 により相互に連結され、また第 2 分配弁 62…の外端部は第 2 偏心輪 64 と同心関係にある第 2 強制輪 68 により相互に連結される。

【0029】第 1 偏心輪 63 は入力筒軸 14 に一体に設けられるものであり、図 5 に示すように仮想トラニオン軸線  $O_1$  に沿ってシリンダブロック B の中心から所定距離  $\varepsilon_1$  だけ偏心して配置される。また第 2 偏心輪 64 はシリンダホルダ 35 に連設されるものであり、図 6 で示すようにトラニオン軸線  $O_2$  に沿ってシリンダブロック B の中心から所定距離  $\varepsilon_2$  だけ偏心して配設される。

【0030】ここで第 1 分配弁 61 の作用について説明すると、入力筒軸 14 とポンプシリンダ 16 すなわちシリンダブロック B との間に相対回転が生じると、各第 1 分配弁 61 は、第 1 偏心輪 63 により第 1 弁孔 57 において偏心量  $\varepsilon_1$  の 2 倍の距離をストロークとしてポンプシリンダ 16 の半径方向内方位置および外方位置間を往復動される。そして、図 5 に示すように、油圧ポンプ P の吐出領域 D では、第 1 分配弁 61 は前記内方位置側を移動して、対応するポンプシリンダ孔 17 を外周環状油

路 12 に連通するとともに内周環状油路 11 と不通にし、それにより吐出行程中のポンププランジャ 18 によりポンプシリンダ孔 17 から外周環状油路 12 へ作動油が圧送される。また油圧ポンプ P の吸入領域 S では、第 1 分配弁 61 は前記外方位置側を移動して、対応するポンプシリンダ孔 17 を内周環状油路 11 に連通するとともに外周環状油路 12 と不通にし、それにより吸入行程中のポンププランジャ 18 により内周環状油路 11 からポンプシリンダ孔 17 に作動油が吸入される。

【0031】また第 2 分配弁 62 の作用について説明すると、モータシリンダ 27 すなわちシリンダブロック B が回転すると、各第 2 分配弁 62 は、第 2 偏心輪 64 により第 2 弁孔 58 において偏心量  $\varepsilon_2$  の 2 倍の距離をストロークとしてシリンダブロック B の半径方向内方位置および外方位置間を往復動される。而して図 6 に示すように、油圧モータ M の膨脹領域 E x では、第 2 分配弁 62 は前記内方位置側を移動し、対応するモータシリンダ孔 28 を外周環状油路 12 に連通するとともに該モータシリンダ孔 28 および内周環状油路 11 間を不通にし、それにより外周環状油路 12 から膨脹行程中のモータプランジャ 29 のモータシリンダ孔 28 に高圧の作動油が供給される。また油圧モータ M の収縮領域 S h では、第 2 分配弁 62 は前記外方位置側を移動し、対応するモータシリンダ孔 28 を内周環状油路 11 に連通するとともに該モータシリンダ孔 28 および外周環状油路 12 間を不通にし、それにより収縮行程中のモータプランジャ 29 のモータシリンダ孔 28 から内周環状油路 12 へ作動油が排出される。

【0032】かくして、シリンダブロック B は、ポンプシリンダ 16 が吐出行程のポンププランジャ 18 を介してポンプ斜板 19 から受ける反動トルクと、モータシリンダ 27 が膨脹行程のモータプランジャ 29 を介してモータ斜板 30 から受ける反動トルクとの和によって回転され、その回転トルクは出力軸 41 の出力スプロケット 46 から出力される。

【0033】この場合、入力筒軸 14 に対する出力軸 41 の変速比は、{変速比 =  $1 + (\text{油圧モータ M の容量} / \text{油圧ポンプ P の容量})$ } で与えられる。したがって、油圧モータ M の容量を零から或る値に変えれば、変速比を 1 から或る必要な値まで変えることができる。しかも、その油圧モータ M の容量はモータプランジャ 29 のストロークにより決定されるので、モータ斜板 30 を直立位置から或る傾斜位置まで傾動させることにより変速比を 1 から或る値まで無段階に制御することができる。

【0034】図 7 を併せて参照して、シリンダブロック B の外周部において、周方向にたとえば  $120^\circ$  度ずつの等間隔をあけた位置で、相互に隣接する第 1 弁孔 57、57 間ならびに第 2 弁孔 58、58 間には、クラッチ弁 69…がシリンダブロック B の軸線と平行な方向にかつ外周環状油路 12 の環状凹部 52a を横切るようにして

往復動可能として配設される。すなわちシリンダブロックBの前記外周部には、基本的に棒状に形成されているクラッチ弁69を摺動自在に嵌合するための3つの摺動孔70…がシリンダブロックBの軸線と平行にして周方向等間隔位置に穿設される。またシリンダブロックBには、内端を内周環状油路11に開口させるとともに外端をリング体53で閉塞されるようにして半径方向に延びるとともに前記各摺動孔70…を横切る3つの連通孔71…と、座ぐり加工により外周環状油路12における環状凹部52aを半円状に掘り下げて形成される3つの凹部72…とが設けられる。

【0035】クラッチ弁69…の一端には、シリンダブロックBにおけるモータシリンダ27を圍繞する操作輪73の内周にそれぞれ連結される。またモータ斜板アンカ334には、シリンダブロックBの軸線方向に沿って移動可能な操作軸74が支承されており、この操作軸74の一端にはボールベアリング75を介して操作輪73が連結される。さらに操作軸74の他端には、シリンダブロックBの軸線とは直交する軸線を有するとともに図示しないクラッチレバーの操作に応じて回動する回動軸76が連結される。

【0036】このようなクラッチ弁69…は、前記クラッチレバーの操作により、内周環状油路11に通じる連通孔71…および外周環状油路12間を遮断するクラッチオン位置と、該クラッチオン位置から図5の右方に前進して前記連通孔71…および外周環状油路12間を連通するクラッチオフ位置と、該クラッチオフ位置からさらに前進して前記連通孔71…および外周環状油路12間を連通するとともに連通孔71…および外周環状油路12を外部に開放する連通・放出位置とを切換可能にして移動することになる。

【0037】再び図1において、シリンダブロックBにおいて一端をねじ栓50で閉塞された中心孔49の他端側には、オイルフィルタ77が嵌入、固定され、該オイルフィルタ77には、油溜78から補給ポンプ79で汲み上げた作動油が供給され、補給ポンプ79は入力筒軸14に設けられたギヤ80によって駆動される。また軸42には、補給油路48内の油を潤滑油としてポンプ斜板19側に向けて噴出するための噴出孔83が穿設され、出力軸41には、補給油路48内の油を潤滑油としてモータ斜板30側に向けて噴出するための噴出孔84が穿設される。

【0038】ところで、シリンダブロックBの中心孔49内には円筒体51が圧入され、円筒体51とシリンダブロックBとの間には、内周環状油路11が形成されるとともに、シリンダブロックBに設けられた連通路88を介して外周環状油路12に通じる環状連絡油路87が形成される。また円筒体51には、該円筒体51で補給油路48を区画するのを避けるための連通孔89が偏心した位置で軸方向に両端間にわたって穿設される。

【0039】円筒体51内には、内周環状油路11から補給油路48への作動油の逆流を阻止する第1チェック弁91と、外周環状油路12すなわち環状連絡油路87から補給油路48への作動油の逆流を阻止する第2チェック弁92と、外周環状油路12の油圧の過大上昇を防止すべく外周環状油路12すなわち環状連絡油路87ならびに内周環状油路11間に介設される調圧弁93とが設けられる。

【0040】このような静油圧式無段変速機によると、油圧ポンプPにおけるポンプ斜板19とポンプ斜板ホルダ22との間には、平板状のスラスト軸受部材201および円筒状のラジアル軸受部材211が介設され、油圧モータMにおけるモータ斜板30とモータ斜板ホルダ33との間には平板状のスラスト軸受部材202および円筒状のラジアル軸受部材212が介設され、スラスト軸受部材201、202には複数の凹部23…が表裏二面に、またラジアル軸受部材211、212には複数の凹部25…が内外二面にそれぞれ設けられる。したがってアンギュラコンタクトベアリングおよびラジアルニードルベアリングを用いていた従来のものと比べると、十分な潤滑を得ながら構造を単純化することができ、しかも各軸受部材201、202、211、212は摺動面積が大きいため面圧を低くすることができることに起因して厚みを小さく設定可能であり、それにより油圧ポンプPおよび油圧モータMの小型化に寄与することができる。

【0041】図8および図9は第2実施例のスラスト軸受部材を示すものであり、図8はスラスト軸受部材の平面図、図9は図8の9-9線断面図である。

【0042】このスラスト軸受部材203の表裏二面には、螺旋状である複数の凹部24…と、円形の窪みである複数の凹部95…と、有底の長穴状である複数の凹部96…と、表裏二面で相互に連通する円形の凹部97…とがそれぞれ設けられる。

【0043】この第2実施例によると、凹部95…、96…に潤滑油を貯留して摺接面の発熱を抑えることができ、また凹部97…によりスラスト軸受部材203の両面への摺接面圧をほぼ均等にすることができる。

【0044】図10は第3実施例のスラスト軸受部材を示すものであり、このスラスト軸受部材204における表裏二面には、螺旋状である複数の凹部24…に加えて、螺旋状にして外端を閉じた長短二種類の溝状である凹部98…、99…が設けられ、それらの逐うフィルタ98…、99…の深さは外方に向かうにつれて浅く形成されている。

【0045】この第3実施例によると、凹部98…、99…に入った潤滑油を遠心力の作用により外方へと流動させることにより、凹部98…、99…の外端部から溢れ出させ、それによるフローティング効果により充分な潤滑作用を得ることができる。

【0046】またラジアル軸受部材についても、図11で示すラジアル軸受部材213に円形の窪みである複数の凹部100…を設けるようにしてもよく、また図12で示すラジアル軸受部材214に内端を閉じた螺旋状の溝である凹部101…、102…をそれぞれ複数ずつ設けるようにしてもよい。

【0047】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の小設計変更を行なうことが可能である。

【0048】たとえば、ラジアル軸受部材およびスラスト軸受部材のいずれか一面のみに凹部を設けるようにしてもよい。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、斜板の外周および斜板ホルダ間には円筒状のラジアル軸受部材が介設され、斜板のシリンダとは反対側の端面および斜板ホルダ間には平板状のスラスト軸受部材が介設され、両軸受部材の少なく一面には、潤滑油を貯留可能な複数の凹部が凹設されるので、確実な潤滑を可能としながら、斜板の斜板ホルダへの支承構造を単純化するとともに小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の静油圧式無段変速機の拡大横断面図である。

【図2】スラスト軸受部材の平面図である。

【図3】図2の3-3線断面図である。

【図4】ラジアル軸受部材の斜視図である。

【図5】図1の5-5線断面図である。

【図6】図1の6-6線断面図である。

【図7】図6の7-7線断面図である。

【図8】第2実施例のスラスト軸受部材の平面図である。

【図9】図8の9-9線断面図である。

【図10】第3実施例のスラスト軸受部材の平面図である。

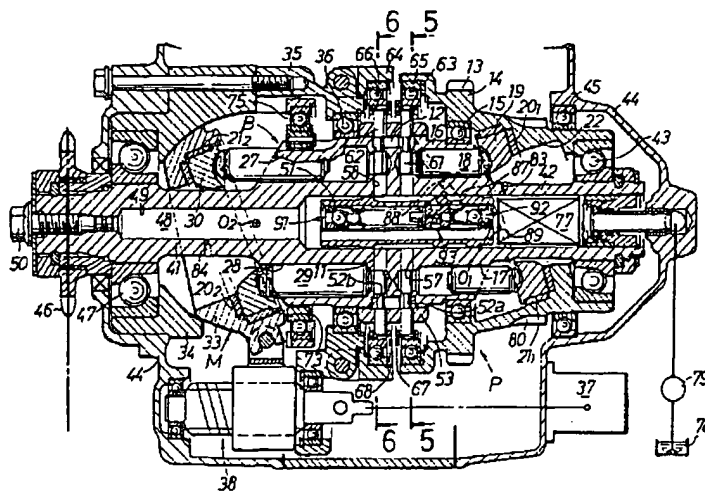
【図11】第4実施例のラジアル軸受部材の側面図である。

【図12】第5実施例のラジアル軸受部材の側面図である。

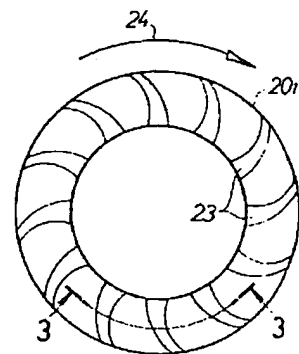
【符号の説明】

16・・・ポンプシリンダ  
17・・・ポンプシリンダ孔  
18・・・ポンププランジャ  
19・・・ポンプ斜板  
201～204・・・スラスト軸受部材  
211～214・・・ラジアル軸受部材  
22・・・ポンプ斜板ホルダ  
27・・・モータシリンダ  
28・・・モータシリンダ孔  
29・・・モータプランジャ  
30・・・モータ斜板ホルダ  
23, 25, 95～102・・・凹部  
O1, O2・・・トラニオン軸線  
M・・・斜板式油圧作動装置としての油圧モータ  
P・・・斜板式油圧作動装置としての油圧ポンプ

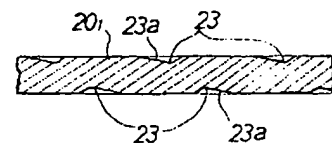
【図1】



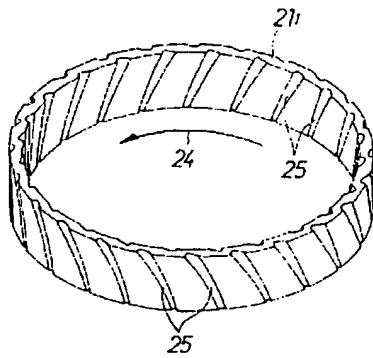
【図2】



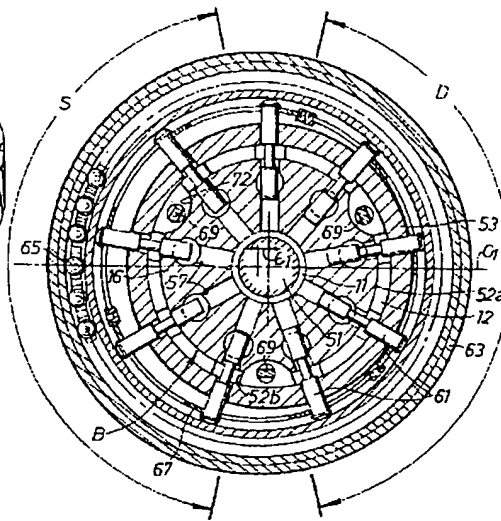
【図3】



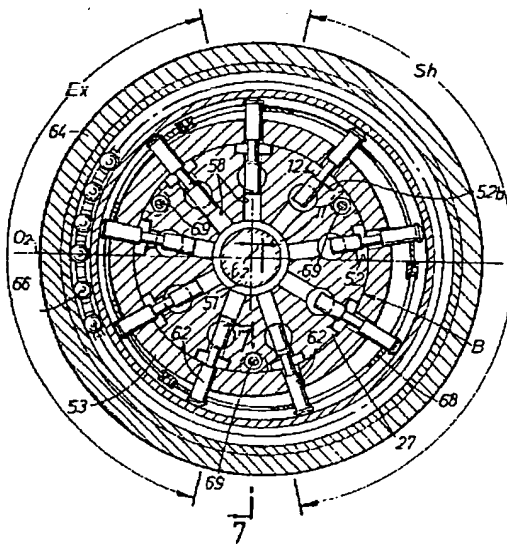
【図 4】



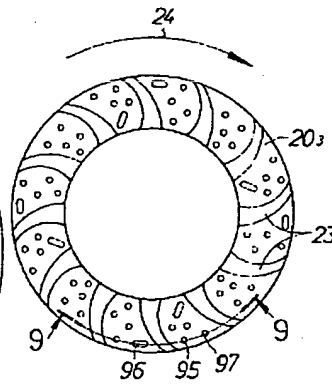
【図 5】



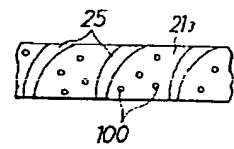
【図 6】



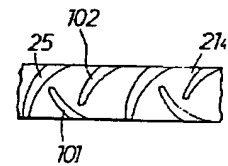
【図 8】



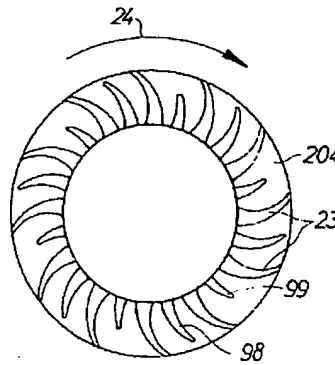
【図 11】



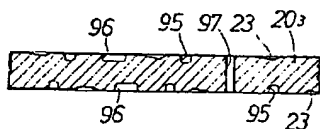
【図 12】



【図 10】

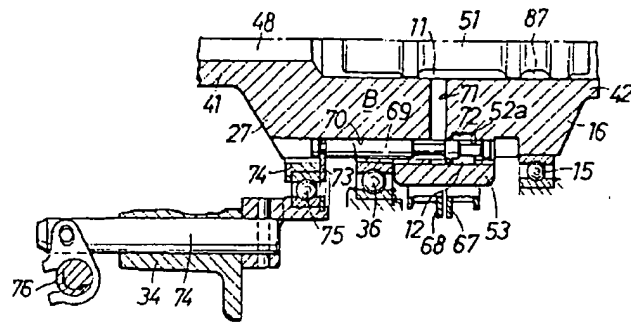


【図 9】





【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 笹尾 勇  
宮城県角田市角田字牛館2-110

(72) 発明者 佐々木 英喜  
宮城県古川市七日町9-5

(72) 発明者 野田 哲  
宮城県角田市角田字流159-1-204

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**